

Antenne sérigraphiée pour lunette arrière
de véhicule automobile de type berline.

La présente invention concerne les antennes équipant
5 les véhicules automobiles, plus particulièrement les
antennes sérigraphiées sur la lunette arrière de tels
véhicules et spécialement des véhicules automobiles de
type berline.

Les antennes destinées à être montées à bord de
10 véhicules de tourisme ou utilitaires sont de plus en plus
intégrées de façon qu'elles ne soient plus visibles de
l'extérieur du véhicule, en permettant à ce dernier de
présenter un aspect plus harmonieux, en accord avec les
goûts actuels du public. Les inconvénients liés à l'emploi
15 d'équipements en saillie, qui concernent l'aérodynamisme,
les bruits, les vibrations, l'étanchéité et le vandalisme,
sont ainsi fortement diminués.

Il importe que l'antenne soit placée dans un
environnement tel qu'elle puisse continuer à assurer sa
20 fonction essentielle qui consiste en une transduction d'un
champ électromagnétique (externe au véhicule) en un signal
électrique exploitable par un équipement de radio.

Un compromis est donc toujours à rechercher entre la
position de l'antenne que l'on désire la moins visible
25 possible et ses performances de rayonnement qui sont
d'autant plus affectées que la structure radiative de
l'antenne est intégrée dans le véhicule et notamment
proche de ses parties métalliques.

D'autre part, les constructeurs automobiles
30 attachent un fort intérêt à un boîtier unique dit

« multifonctions » regroupant plusieurs fonctions, qui permet de simplifier l'intégration dans le véhicule et le passage des câbles reliant ce boîtier au dispositif de réception d'autoradio ou au dispositif qui nécessite des signaux reçus par l'antenne.

Les antennes FM et SERVITUDE sont à polarisation linéaire terrestre et la référence est une antenne de longueur égale au quart de la longueur d'onde (soit une longueur de 750 mm environ pour la FM et de 170 mm pour la SERVITUDE).

L'état de l'art actuel offre de nombreuses possibilités d'antennes dites cachées, en particulier pour les trois fonctions de réception-radio suivantes :

- Radio FM (Modulation de Fréquence entre 76 MHz et 108 MHz) ;
- Radio AM (Modulation d'Amplitude) entre 140 kHz et 1,7 MHz) ;
- Fonction SERVITUDE 434 MHz (ou 315 MHz pour le Japon).

La partie radiative de ces antennes est constituée de lignes conductrices sérigraphiées sur la partie vitrée du véhicule qui sert alors de support. Les lignes ont une épaisseur de 0,8 mm permettant le passage d'un courant suffisant et acceptable pour le bon fonctionnement du dégivrage.

Pour un véhicule de type berline, la lunette arrière est utilisée comme support pour le système multi-antenne. La lunette arrière doit être réalisée de façon typique en verre de type extrudé sans l'application de processus athermique.

En général, chacune des fonctions d'antennes cachées FM, AM et SERVITUDE met en œuvre un aérien et un circuit électronique le plus proche possible de celui-ci.

- 5 - L'aérien de l'antenne AM est formé d'une ou de plusieurs lignes horizontales conductrices d'épaisseur de 0,8 mm environ dans la partie haute ou basse de la lunette arrière. Ces lignes sérigraphiées ne participent pas à la fonction du dégivrage. Le boîtier électronique comprend un circuit électronique
10 réalisant une adaptation haute impédance de l'aérien vers le récepteur radio ;
- 15 - L'aérien de l'antenne FM est constitué d'un nombre de lignes horizontales conductrices variant entre un minimum de 15 et un maximum de 25. Ces lignes, d'une épaisseur de 0,8 mm environ, participent aussi à la fonction dégivrage. Le boîtier électronique comprend un circuit réalisant l'adaptation de l'impédance de l'aérien à l'impédance caractéristique du câble
20 coaxial sortant du boîtier, c'est-à-dire égale à une valeur la plus proche possible de 75 ohms.
- 25 - L'aérien de l'antenne SERVITUDE peut être le même que l'aérien AM ou l'aérien FM. Le boîtier électronique comprend une carte électronique réalisant l'adaptation de l'impédance de l'aérien à l'impédance du câble coaxial sortant du boîtier, c'est-à-dire
30 proche de 50 ohms.

Ce boîtier est dit passif ou actif selon que l'on utilise une alimentation +12V provenant directement ou indirectement de la batterie du véhicule. La fonction du
30 boîtier actif est d'amplifier le signal avec l'utilisation d'un ou plusieurs transistors. Le choix d'utiliser un

boîtier électronique actif ou passif est fait en fonction du gain moyen calculé par rapport à une antenne de référence (antenne quart d'onde).

En général, le gain minimum acceptable par rapport à l'antenne de référence est autour de -10dB. Le gain moyen est obtenu en calculant la moyenne des 360 valeurs de mesure (une mesure à chaque degré autour du véhicule). Si avec un boîtier passif l'antenne est au dessous de cette limite de -10dB, on passe généralement à un boîtier actif pour compenser les dB manquants.

Dans des véhicules hauts de gamme, on améliore la réception FM en associant différentes antennes, par exemple jusqu'à quatre antennes, appelées FM1, FM2, FM3 et FM4. Ces différentes antennes utilisent le même support de la lunette arrière et sont différenciées par leur point collecteur, ces points collecteurs sur la lunette arrière créent alors quatre réponses électromagnétiques différentes. Ces différentes antennes peuvent alors être combinées (signaux additionnés ou soustraits ou commutés à rotation) afin de fournir un signal de sortie amélioré par rapport à une seule antenne sérigraphiée.

Ce système d'antennes est notamment destiné aux véhicules cibles de constructeurs automobiles possédant une lunette arrière de conception classique en verre de type extrudé sans l'application de processus athermique.

La présente invention a pour objet de proposer un dispositif d'antenne sérigraphiée pour la lunette arrière d'un véhicule automobile de genre berline, du type général connu mentionné ci-dessus et qui, tout en assurant une excellente réception des signaux aussi bien en modulation de fréquence et en modulation d'amplitude que dans la

fonction servitude, est d'une conception et d'une mise en place qui sont particulièrement simples et économiques.

L'antenne sérigraphiée sur vitre arrière de véhicule automobile de type berline selon l'invention présente
5 quatre fonctions de réception radio, à savoir AM, FM1, FM2 et SERVITUDE, et comprend :

- 10 - une antenne AM comportant un aérien constitué d'au moins une ligne horizontale conductrice disposée en partie haute ou basse de la vitre arrière et ne participant pas à la fonction de dégivrage, l'aérien de l'antenne AM étant associé à un premier circuit électronique disposé dans un boîtier électronique et réalisant une adaptation haute impédance dudit aérien vers un récepteur radio ;
- 15 - des antennes FM1 et FM2 comportant un même aérien constitué de plusieurs lignes horizontales conductrices qui participent à la fonction de dégivrage, ces deux antennes ayant des points collecteurs de signaux (12, 13) différents, et
20 comportant chacune un circuit du boîtier électronique réalisant l'adaptation d'impédance de leur aérien à l'impédance caractéristique du câble coaxial sortant du boîtier électronique ; et
- 25 - une antenne SERVITUDE comportant le même aérien que celui de l'antenne AM, un circuit du boîtier électronique réalisant l'adaptation d'impédance de l'aérien de cette antenne à l'impédance du câble coaxial sortant du boîtier,

Elle se caractérise en ce que l'aérien des antennes
30 FM1 et FM2 comporte, en plus du réseau de dégivrage d'origine, deux couples de traits verticaux disposés

symétriquement par rapport au plan longitudinal vertical médian du véhicule, le signal FM1 étant collecté en un point de l'aérien qui permet d'obtenir un signal directif dans le sens de la longueur du véhicule dans un plan de
5 hauteur nulle et le signal FM2 étant collecté en un point différent de l'aérien qui permet d'obtenir un signal directif dans le sens de la largeur du véhicule dans un plan de hauteur nulle.

Selon une caractéristique particulière de
10 l'invention, chaque couple de traits verticaux de l'aérien des antennes FM1 et FM2 est placé à environ 510 mm du milieu du collecteur de dégivrage correspondant.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le circuit électronique de l'antenne FM1 est un
15 circuit passif alors que le circuit électronique de l'antenne FM2 est un circuit actif ; et

- le circuit électronique de l'antenne AM est un circuit actif, et le circuit électronique de l'antenne SERVITUDE est un circuit passif.

20 Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le boîtier électronique est constitué par une carte unique comprenant les quatre circuits électroniques des antennes FM1, FM2, AM et SERVITUDE, les points collecteurs des signaux sur les aériens de ces antennes
25 étant regroupés dans un même secteur de la vitre arrière du véhicule pour rendre la plus courte possible la longueur des fils de connexion de la vitre arrière au dit boîtier.

Pour bien faire comprendre l'invention, on en
30 décrira ci-après, à titre d'exemple nullement limitatif,

une forme de réalisation préférée en référence au dessin schématique annexé dans lequel :

la figure 1 est une vue de face d'une vitre arrière de berline automobile équipée d'un système d'antenne
5 sérigraphiée selon la présente invention ; et

la figure 2 est une représentation à plus grande échelle de la partie inférieure de l'antenne sérigraphiée de la figure 1.

Sur la figure 1, on a représenté en 1 la vitre
10 arrière d'un véhicule automobile de type berline, qui est de forme légèrement trapézoïdale et d'une surface inférieure à 0,7 m². Sur la vitre 1 est sérigraphié un réseau de dégivrage 2 constitué de façon conventionnelle de deux collecteurs 3, 4 reliés entre eux par des fils
15 horizontaux 5. Le collecteur 3 est relié en son point milieu 6 à la batterie d'alimentation 7 du véhicule par l'intermédiaire d'un filtre 8.

Une première antenne de modulation de fréquence FM1 comprend un aérien constitué du réseau de dégivrage
20 d'origine 2 auquel sont rajoutés deux couples de traits verticaux 9, 10 qui sont symétriques par rapport au plan longitudinal vertical médian de la vitre 1. Un boîtier électronique 11 adapte l'impédance de l'antenne FM1 à 75 ohms. Le signal FM1 est collecté sur la sérigraphie de
25 l'antenne FM1 en un point 12 qui permet d'obtenir une antenne directive dans le sens de l'axe X (axe longitudinal du véhicule), sur le plan Z=0 (plan de hauteur nulle).

Une deuxième antenne de modulation de fréquence FM2
30 comprend le même aérien que celui de l'antenne FM1 et un boîtier électronique actif. Le signal FM2 n'est pas

collecté au même point que le signal FM1, mais en un point 13 situé au milieu du collecteur 4 de dégivrage, le choix de ce point 13 permettant d'obtenir un signal FM2 directif dans le sens de l'axe Y (axe transversal du véhicule), sur
5 le plan $Z=0$. Le signal FM2 collecté en 13 est transmis au boîtier électronique 11 qui adapte l'antenne FM2 à 75 ohms et amplifie le signal. Le point 13 est disposé sur le collecteur 4 qui se trouve du même côté que le boîtier 11, de sorte que la liaison entre ce point 13 et le boîtier 11
10 s'effectue par un fil simple 14 de 300 mm environ.

Une troisième antenne de modulation d'amplitude AM est composée d'un aérien AM et d'un boîtier d'adaptation active. L'aérien AM est constitué de lignes horizontales
15 sérigraphiées dans la partie basse de la vitre 1, le point collecteur du signal étant en 16.

Une quatrième antenne SERVITUDE est composée d'un aérien SERVITUDE et d'un boîtier d'adaptation passif. L'aérien SERVITUDE est constitué, comme l'aérien AM, des lignes horizontales sérigraphiées 15, le point collecteur
20 du signal étant également en 16.

Comme on l'a indiqué plus haut, un filtre 8 est interposé entre la batterie d'alimentation 7 et le point milieu 6 du collecteur de dégivrage 3. Ce filtre 8, qui est composé d'un élément inductif et d'un élément
25 capacitif de filtrage connecté au châssis du véhicule, assure un fonctionnement correct du système d'antennes en évitant que le signal radiofréquence soit conduit, par les fils d'alimentation du dégivrage, à la batterie 7.

Le boîtier électronique 11 est constitué d'une seule
30 carte électronique comprenant quatre circuits, c'est-à-dire :

- un circuit pour la fonction AM, qui est relié au point 16 par un fil de connexion 17 ;
- un circuit pour la fonction FM1, qui est relié au point 12 de l'aérien FM1 par un fil de connexion 19 ;
- 5 - un circuit pour la fonction FM2, qui est relié au point 13 de l'aérien FM2 par le fil 14 ; et
- un circuit pour la fonction SERVITUDE, qui est relié au point 16 par le fil de connexion 17, comme le circuit pour la fonction AM.

10 Les fils 14, 17 et 19 sont prévus les plus courts possibles, c'est-à-dire pas supérieurs à 300 mm, pour éviter les pertes en FM et en AM.

15 Le boîtier électronique 11 est avantageusement disposé au voisinage de la partie basse de la vitre arrière du véhicule, à droite ou à gauche. Ce boîtier 11 est de forme rectangulaire et est de préférence disposé sur la planche arrière métallique ou sur le montant métallique adjacent à la vitre arrière. Il est fixé par une vis sur le châssis, celui-ci servant alors à obtenir
20 le signal de masse.

 Comme on le voit plus particulièrement sur la figure 2, une ligne de masse épaisse sérigraphiée 20, d'une épaisseur par exemple d'environ 15 mm, est en contact avec la colle 21 assurant la fixation de la lunette arrière 1
25 sur le châssis. Cette ligne de masse 20 et une ligne sérigraphiée 22 à la partie inférieure de la vitre forment une ligne de transmission pour le signal radiofréquence FM1. Le signal FM1 est ainsi transmis du côté du boîtier électronique 11, de sorte qu'un simple fil 19 (d'une
30 longueur de 150 mm environ) prend le signal au point 12 et

l'amène au boîtier 11. A côté du point 12 se trouve le point collecteur 16 qui extrait les signaux AM et SERVITUDE au moyen d'un fil simple d'environ 150 mm allant vers le boîtier 11.

5 Avantageusement, les couples de traits verticaux 9 et 10 sont respectivement placés à une distance L de 510 mm environ (un quart de la longueur d'onde) des milieux 6, 13 des collecteurs de dégivrage (voir la figure 1), ce qui permet d'obtenir un système d'antenne résonant en bande FM
10 présentant le maximum d'énergie rayonnée dans cette bande.

On comprendra que la description ci-dessus a été donnée à simple titre d'exemple, sans caractère limitatif, et que des adjonctions ou des modifications constructives pourraient y être apportées sans sortir du cadre de la
15 présente invention.

REVENDICATIONS

1. Antenne sérigraphiée sur vitre arrière de
véhicule automobile de type berline, présentant quatre
fonctions de réception radio, à savoir AM, FM1, FM2, et
5 SERVITUDE, et comprenant :

- une antenne AM comportant un aérien constitué d'au
moins une ligne horizontale conductrice disposée en
partie haute ou basse de la vitre arrière et ne
participant pas à la fonction de dégivrage, l'aérien
10 de l'antenne AM étant associé à un premier circuit
électronique disposé dans un boîtier électronique et
réalisant une adaptation haute impédance dudit aérien
vers un récepteur radio ;

- des antennes FM1 et FM2 comportant un même aérien
15 constitué de plusieurs lignes horizontales
conductrices qui participent à la fonction de
dégivrage, ces deux antennes ayant des points
collecteurs de signaux (12, 13) différents, et
comportant chacune un circuit du boîtier électronique
20 réalisant l'adaptation d'impédance de leur aérien à
l'impédance caractéristique du câble coaxial sortant
du boîtier électronique ; et

- une antenne SERVITUDE comportant le même aérien que
celui de l'antenne AM, un circuit du boîtier
25 électronique réalisant l'adaptation d'impédance de
l'aérien de cette antenne à l'impédance du câble
coaxial sortant du boîtier,

caractérisée en ce que l'aérien des antennes FM1 et FM2
comporte, en plus du réseau de dégivrage (2), deux couples
30 de traits verticaux (9, 10) disposés symétriquement par
rapport au plan longitudinal vertical médian du véhicule,

le point collecteur (12) de l'aérien (2, 9, 10) de l'antenne FM1 permettant d'obtenir un signal directif dans le sens de la longueur du véhicule dans un plan de hauteur nulle, tandis que le point collecteur (13) de l'antenne
5 FM2 permet d'obtenir un signal directif dans le sens de la largeur du véhicule dans un plan de hauteur nulle.

2. Antenne sérigraphiée selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque couple (9, 10) de traits verticaux est placé à environ 510 mm du milieu (6 ou 13)
10 du collecteur de dégivrage (3 ou 4) correspondant.

3. Antenne sérigraphiée selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le circuit électronique de l'antenne FM1 est un circuit passif alors que le circuit électronique de l'antenne FM2 est un circuit actif.

15 4. Antenne sérigraphiée selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le circuit électronique de l'antenne AM est un circuit actif, et le circuit électronique de l'antenne SERVITUDE est un circuit passif.

20 5. Antenne sérigraphiée selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le boîtier électronique (11) est constitué par une carte unique comprenant les quatre circuits électroniques des antennes FM1, FM2, AM et SERVITUDE, les points collecteurs (12, 13,
25 16) des signaux sur les aériens de ces antennes étant regroupés dans un même secteur de la vitre arrière du véhicule pour rendre la plus courte possible la longueur des fils de connexion (19, 14, 17) de la vitre arrière (1) au boîtier (11).

30 6. Antenne sérigraphiée selon la revendication 5, caractérisée en ce que le boîtier électronique (11) est

fixé sur le montant droit ou gauche du véhicule, vers le bas de la vitre arrière (1).

7. Antenne sérigraphiée selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle
5 comprend une ligne de transmission du signal FM1, composée d'une ligne épaisse de sérigraphie de masse (20) et d'une ligne sérigraphiée (22) reliée à l'aérien FM1 (9) pour amener le signal FM1 d'un coin au coin opposé de la vitre arrière (1).

10 8. Antenne sérigraphiée selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'aérien des antennes AM et SERVITUDE est constitué de deux traits horizontaux (15) sérigraphiés dans la partie basse de la vitre arrière (1).

15 9. Antenne sérigraphiée selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'un système de filtrage (8) est placé entre la batterie d'alimentation électrique (7) et le réseau de dégivrage (2), ce système de filtrage étant composé d'un élément
20 capacitif et d'un élément inductif en série.